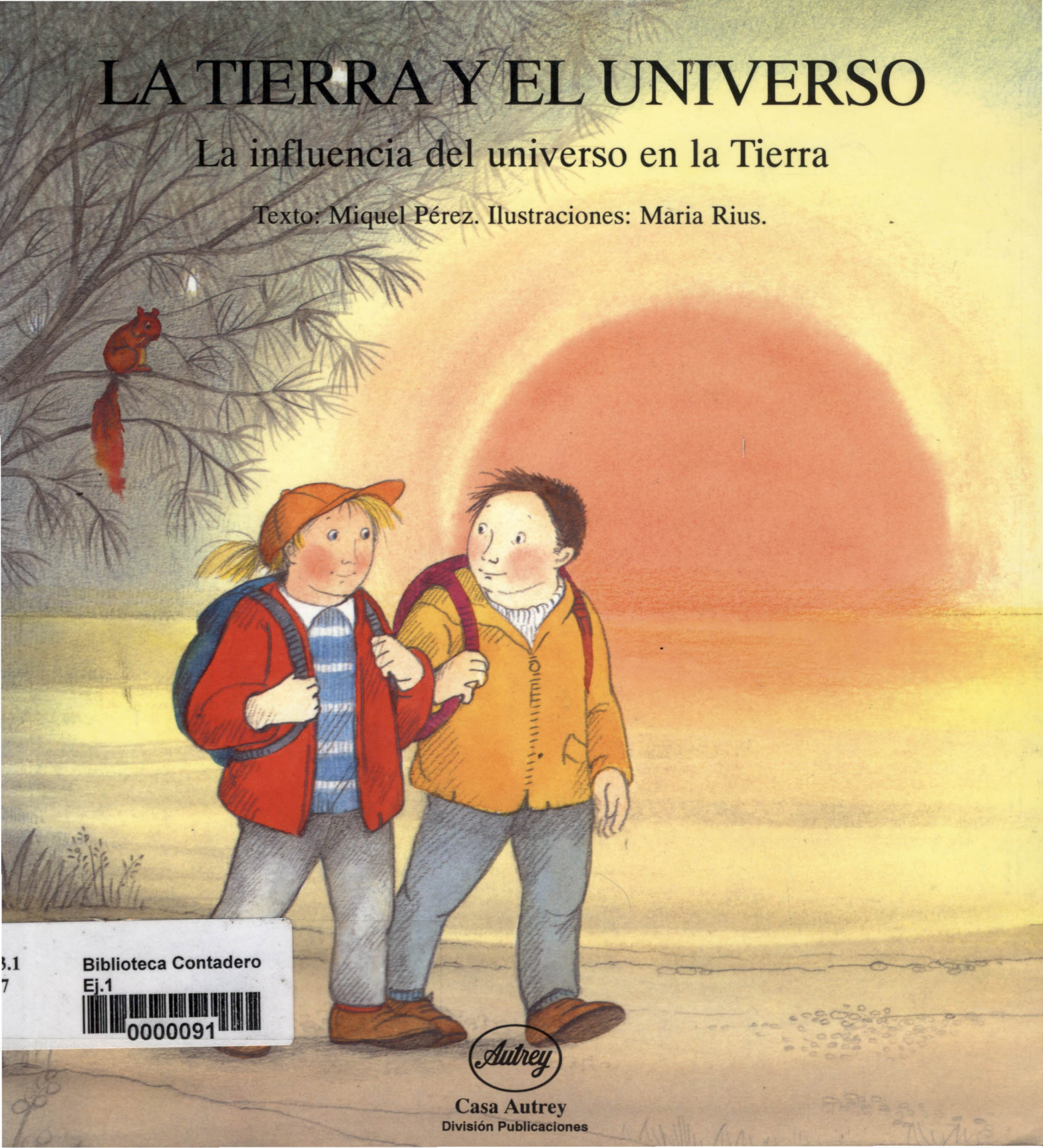
LA TIERRA Y EL UNIVERSO

La influencia del universo en la Tierra

Texto: Miquel Pérez. Ilustraciones: Maria Rius.



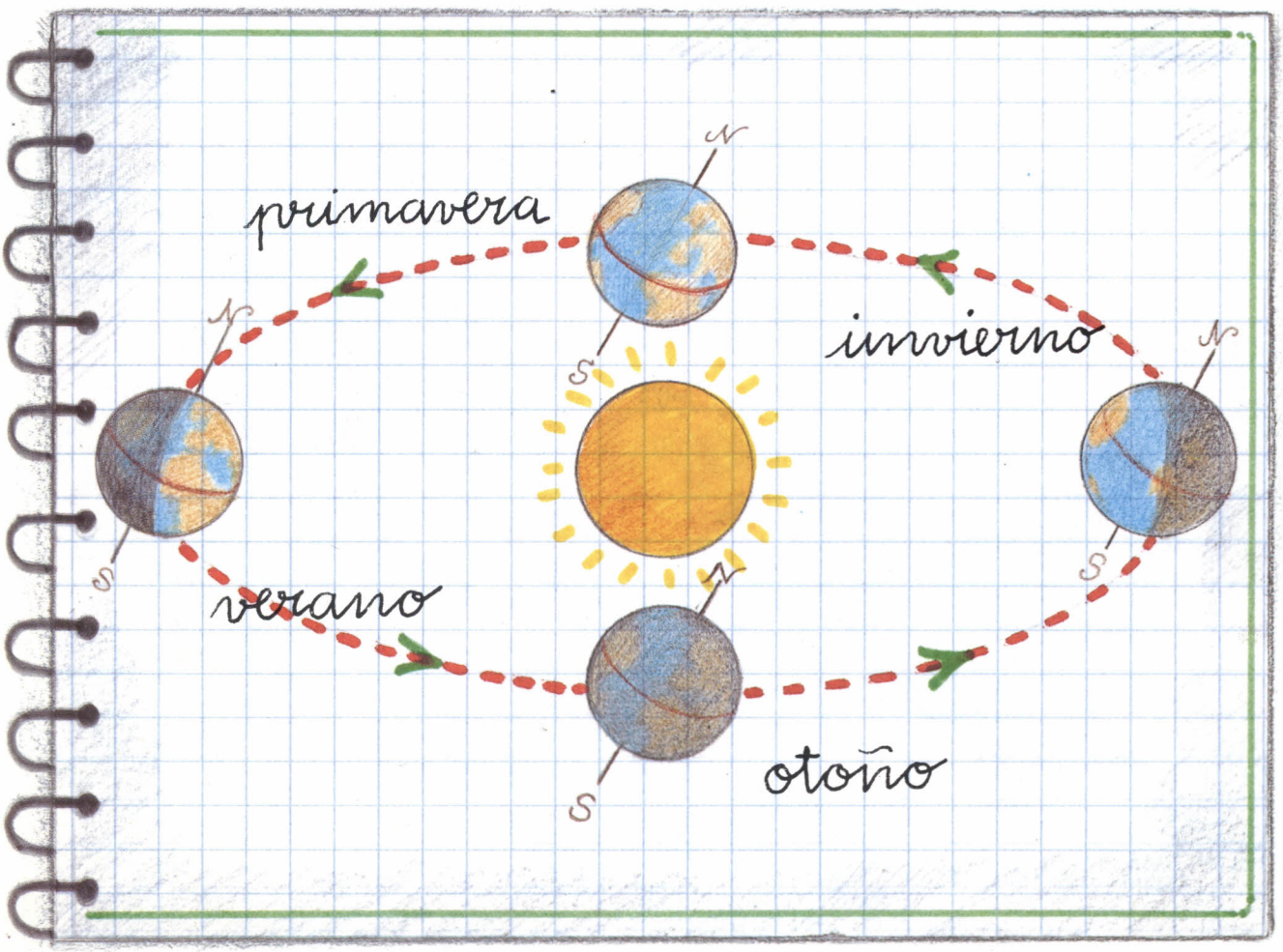
3.1
7
Biblioteca Contadero
Ej.1
0000091

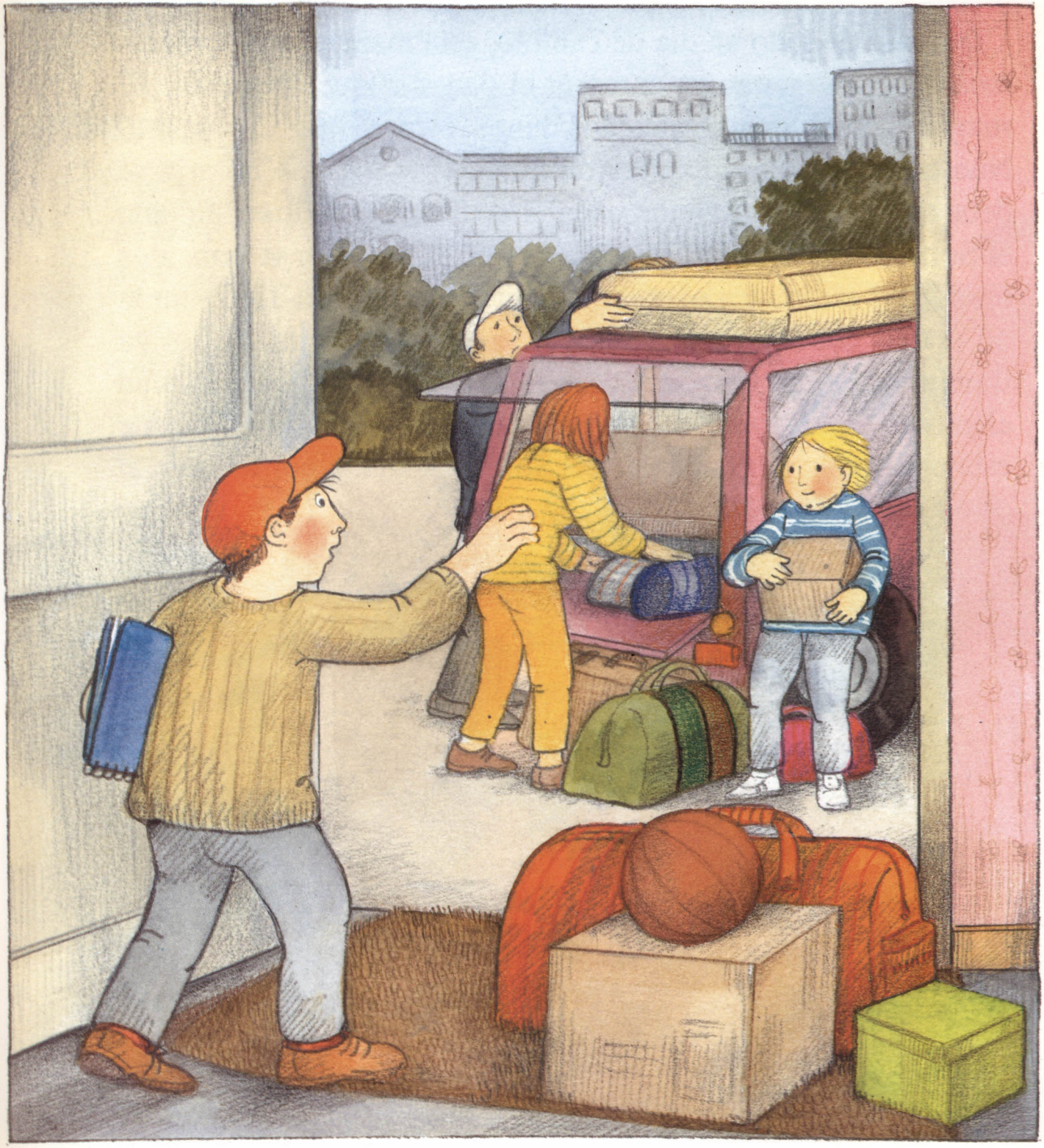
Autrey
Casa Autrey
División Publicaciones

Desde principios de año, en la escuela hemos observado cómo los días se hacían más largos que las noches y teníamos más horas de luz. La primavera ya ha pasado y... hoy, 21 de junio, celebramos el solsticio de verano, el día más largo del año. Desde la antigüedad, los hombres han festejado la llegada del verano, del buen tiempo, de la recolección de las cosechas...

Ahora los días comienzan a acortarse. Cuando el día y la noche tengan la misma duración, 12 horas, estaremos en el equinoccio de otoño. El 22 de diciembre, que es el solsticio de invierno, será el día más corto del año. La Tierra habrá dado una vuelta completa alrededor del Sol y habrá pasado un año.

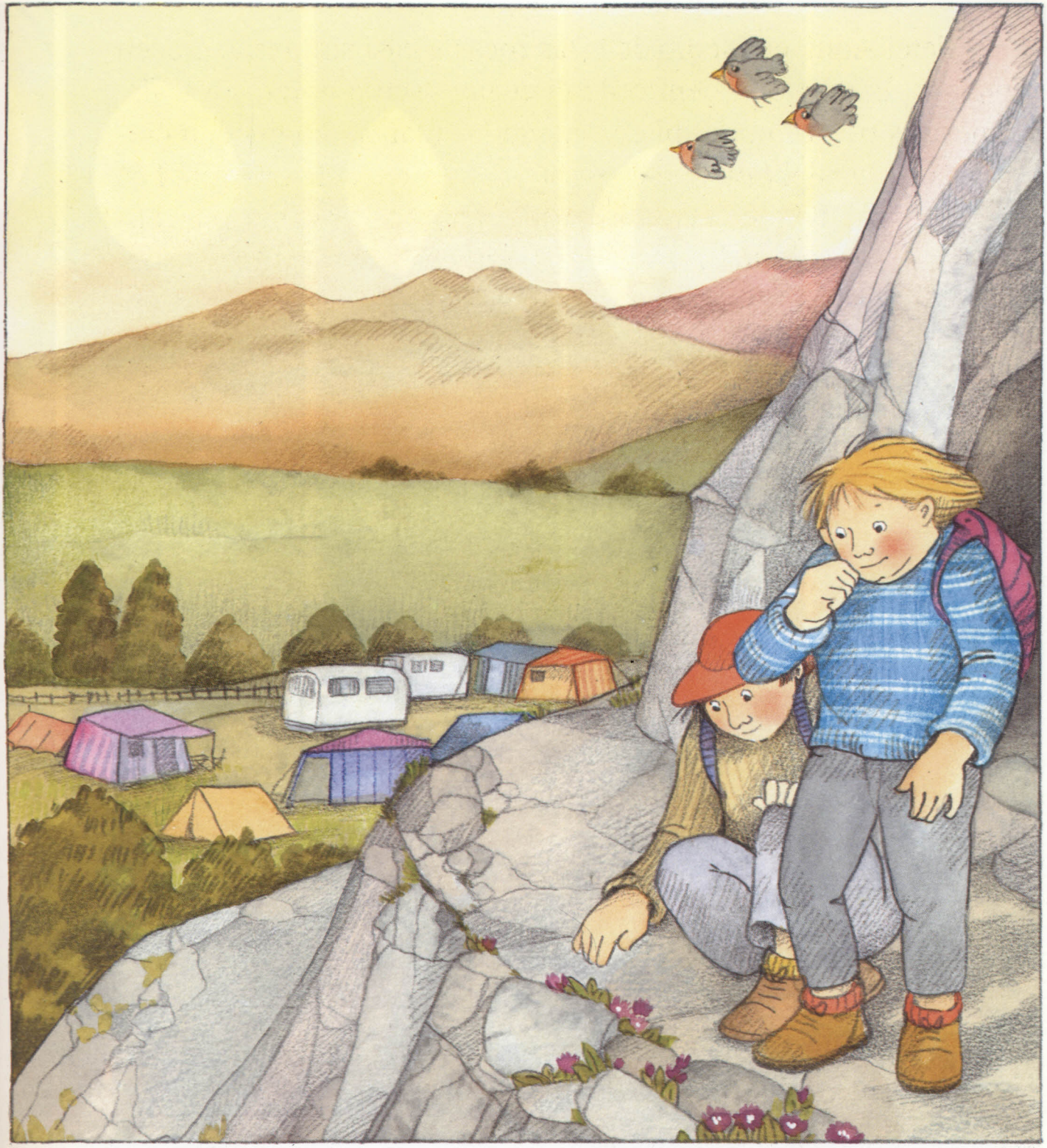
Hoy comencé mi cuaderno de vacaciones. En él dibujé la explicación que nos dieron en la escuela sobre las cuatro estaciones del año y sobre la traslación de la Tierra alrededor del Sol. ¿Tú ya tienes tu cuaderno?

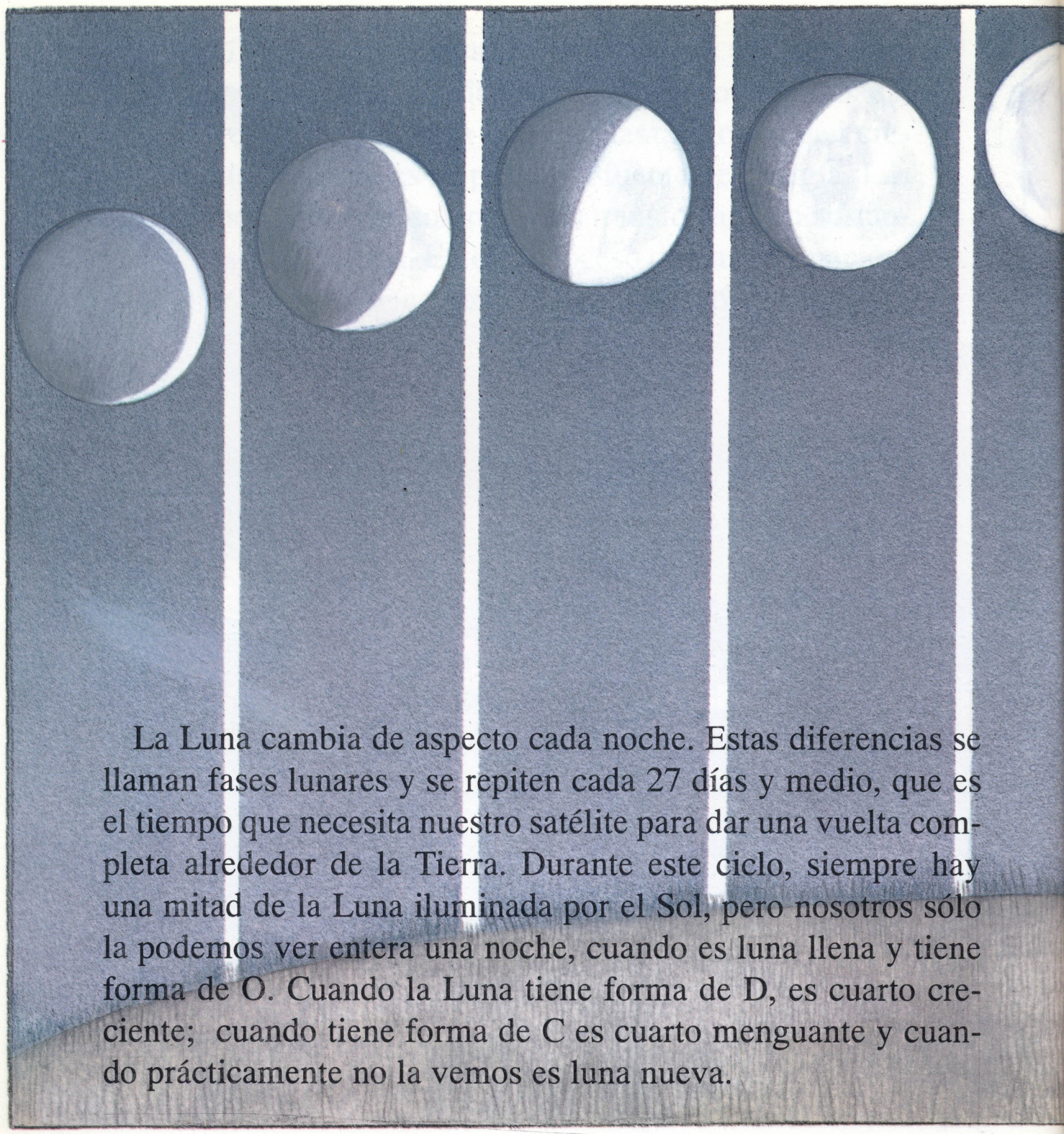




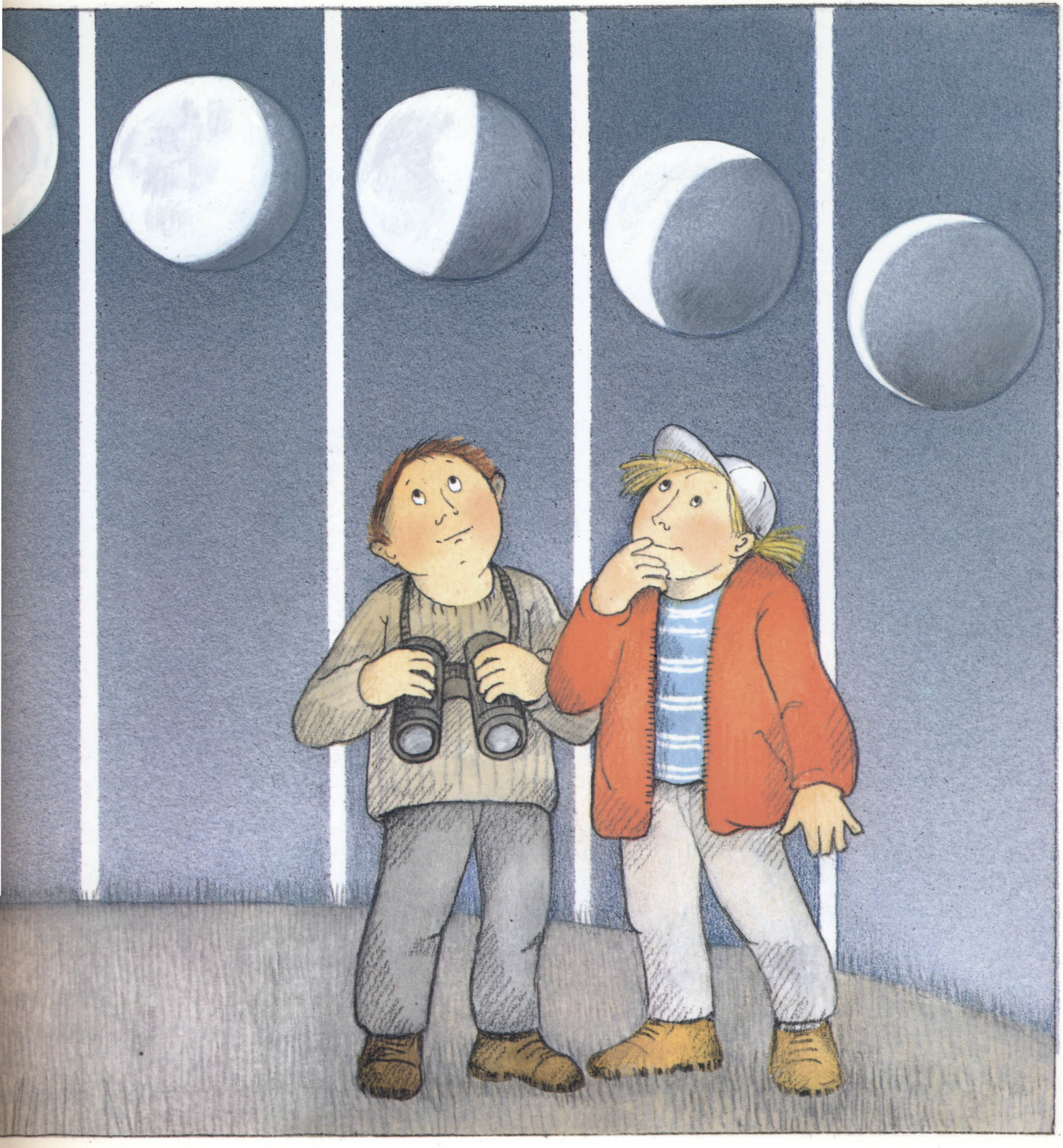
Después de todo un día de camino, esta mañana nos levantamos temprano para ir a comprar el pan y... ¡qué sorpresa! El reloj del pueblo marcaba dos horas menos que el nuestro. Nuestros padres nos explicaron que esta diferencia horaria se debe a que ayer estuvimos viajando en la misma dirección que el Sol, de Este a Oeste. Es por eso que el Sol aquí se pone dos horas más tarde. En el cuaderno anotamos que la Tierra tarda un día en girar sobre sí misma. A medida que gira, el Sol va iluminando todas las zonas de su superficie. Es lo que se llama el movimiento diario de rotación. Cuando la zona en la que estamos queda iluminada por el Sol, es de día, y por lo tanto al otro lado es de noche.

¡Fíjate! Aquí, en medio de estas rocas y casi sin tierra, crecen plantas. En cambio, dentro de la cueva oscura no crecía nada. Nuestros padres nos explicaron que las plantas no pueden crecer sin la luz del Sol, que es su principal fuente de energía. Las plantas absorben los rayos solares y los transforman en sustancias necesarias para la vida. En este proceso de transformación, las plantas liberan el oxígeno que tan necesario nos resulta para respirar. El Sol es vida.



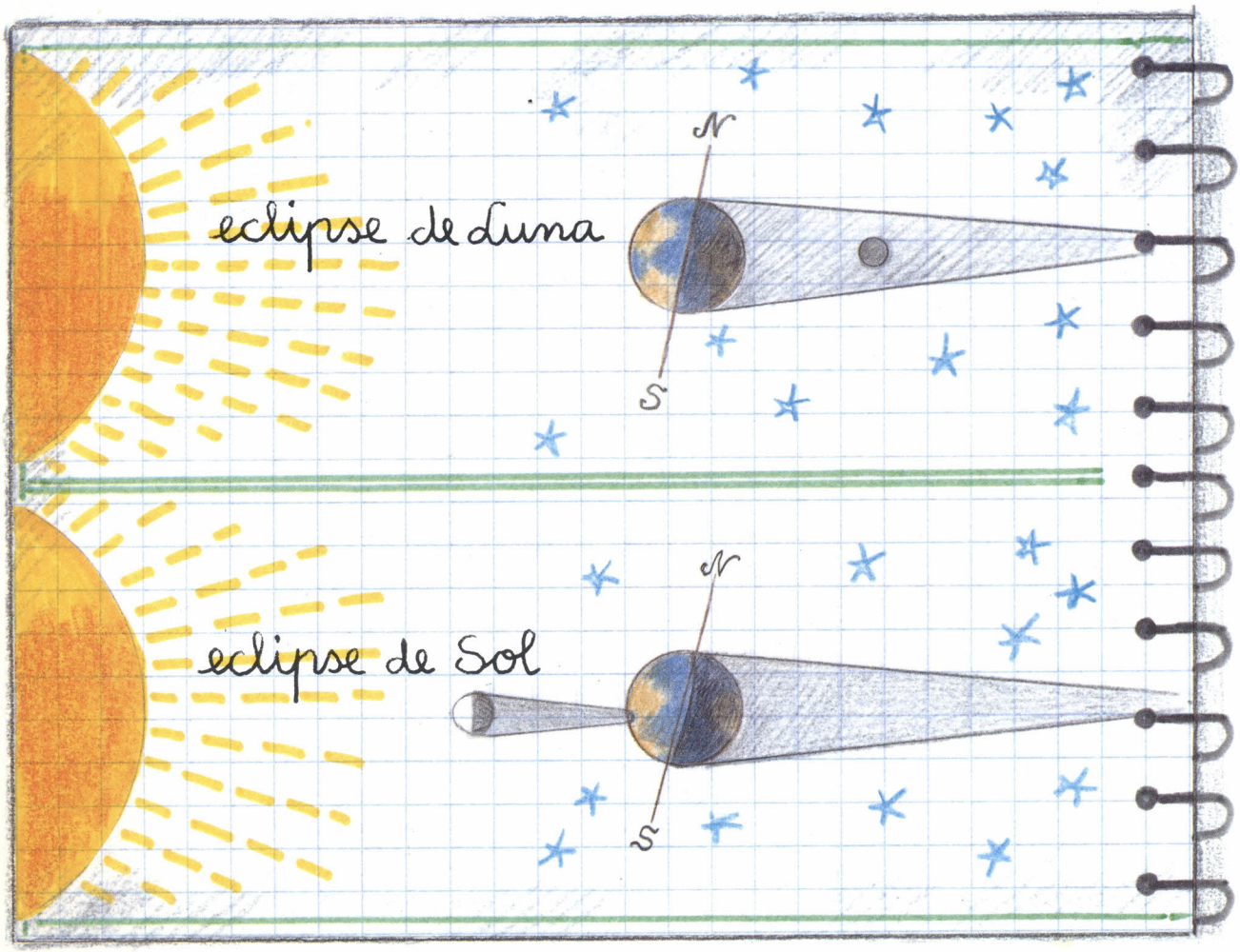


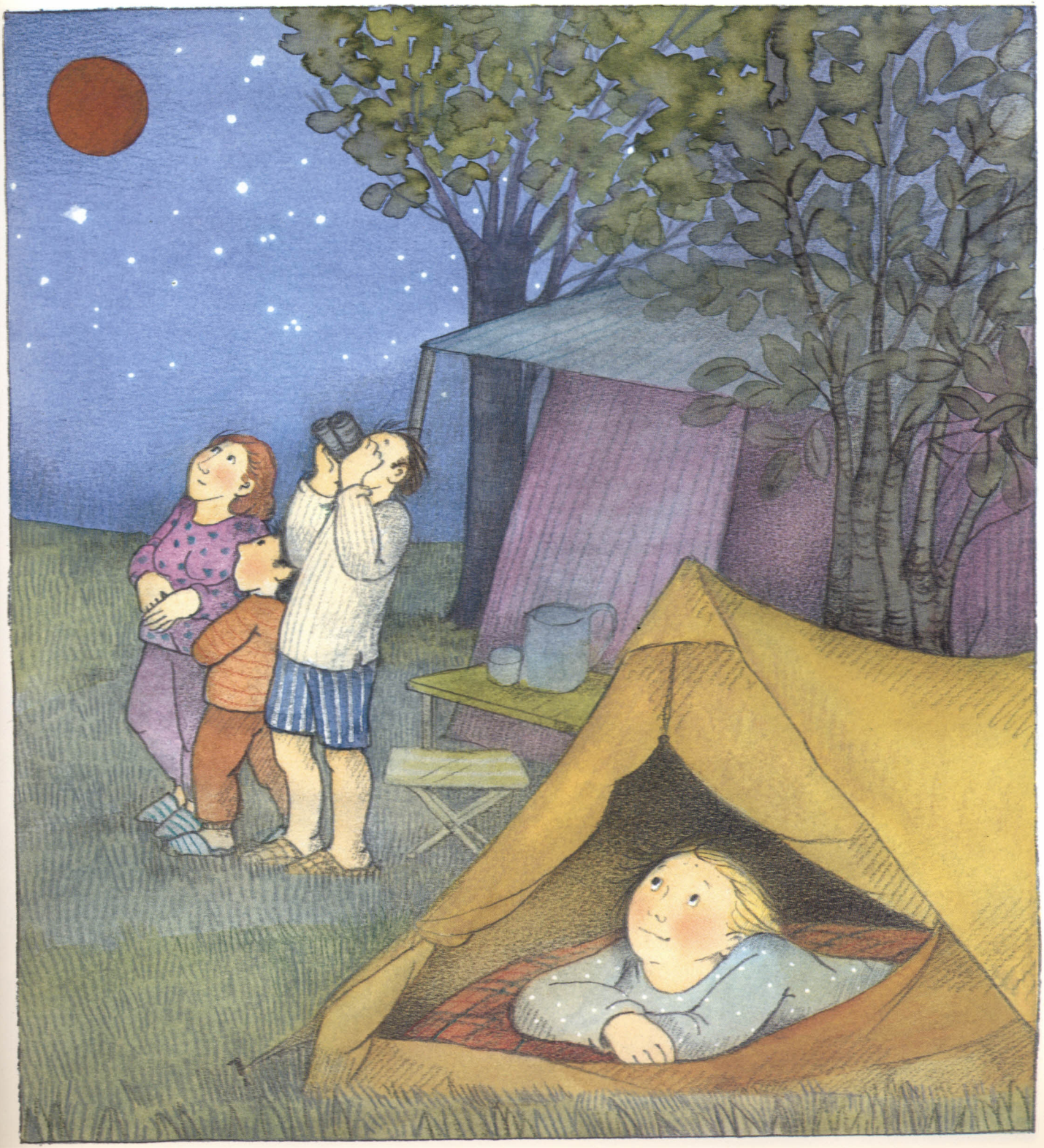
La Luna cambia de aspecto cada noche. Estas diferencias se llaman fases lunares y se repiten cada 27 días y medio, que es el tiempo que necesita nuestro satélite para dar una vuelta completa alrededor de la Tierra. Durante este ciclo, siempre hay una mitad de la Luna iluminada por el Sol, pero nosotros sólo la podemos ver entera una noche, cuando es luna llena y tiene forma de O. Cuando la Luna tiene forma de D, es cuarto creciente; cuando tiene forma de C es cuarto menguante y cuando prácticamente no la vemos es luna nueva.



Esta noche hemos tenido la suerte de poder ver un eclipse de Luna. Este fenómeno astronómico sólo tiene lugar cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna. En estos casos, se puede ver cómo la sombra de nuestro planeta cubre lentamente a su satélite. La Luna no desaparece del todo, sino que se sigue viendo, aunque mucho más oscura.

Cuando la Luna pasa por delante del Sol y lo tapa, se produce un eclipse de Sol.

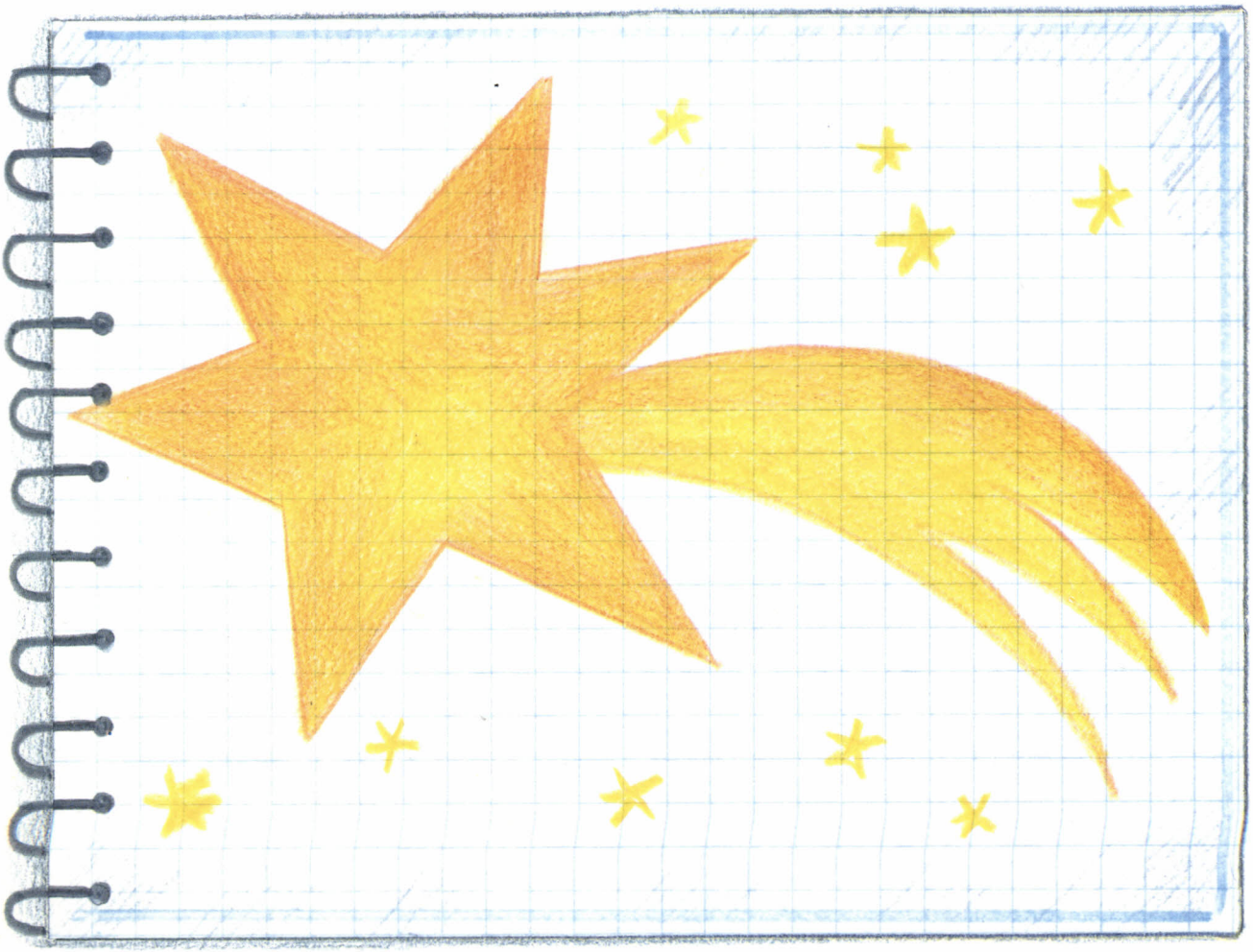




Hoy comprobamos cómo el agua del mar sube y baja de nivel. Esta mañana fuimos caminando por la arena hasta las rocas y ahora no podríamos llegar a ellas sin tener que nadar. La fuerza de atracción de la Luna y, en menor medida, la del Sol son las causantes de que suba o baje el nivel del agua de los océanos. Este fenómeno se conoce como las mareas.

Los cometas son cuerpos celestes fríos, de algunos kilómetros de ancho, que parecen una bola de nieve grande y sucia. De vez en cuando su órbita pasa cerca del Sol. A medida que se acercan, el hielo comienza a fundirse y se forma una larga cola de gas y polvo.

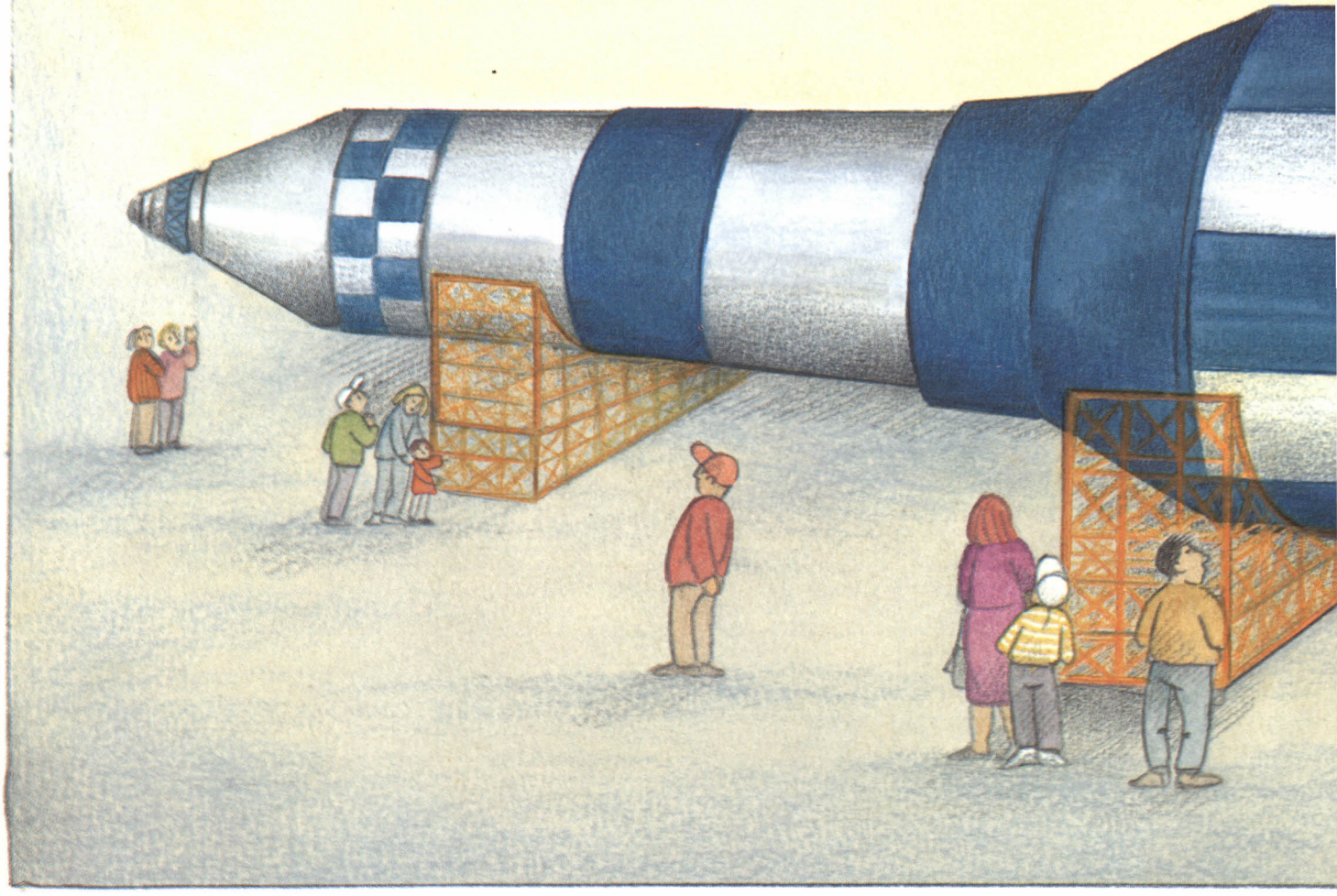
En la tradición cristiana hay una leyenda que cuenta que los tres Reyes Magos que venían de Oriente a adorar al niño Jesús se guiaron por un cometa que les indicaba el camino, "la Estrella de los Reyes".



Desde la época de los babilonios y los egipcios, los hombres se han preocupado por entender el universo, pero fueron los griegos los primeros que intentaron explicarlo sin recurrir a causas sobrenaturales. Las teorías del filósofo Aristóteles primero, y las del destacado astrónomo Ptolomeo después, que argumentaban que la Tierra era el centro del universo, dominaron las ideas del mundo de la astronomía durante quince siglos.

Hasta que Copérnico y Galileo destronaron las antiguas concepciones del cosmos con la ayuda de un sencillo telescopio, y descubrieron el diseño del sistema solar tal como lo conocemos hoy en día.

Para acabar nuestro cuaderno de vacaciones, fuimos a visitar el museo de la ciencia. En la sala dedicada a la exploración lunar había una reproducción del inmenso cohete Saturno V, el que llevó a Armstrong y a Aldrin cuando fueron los primeros en llegar a la Luna.



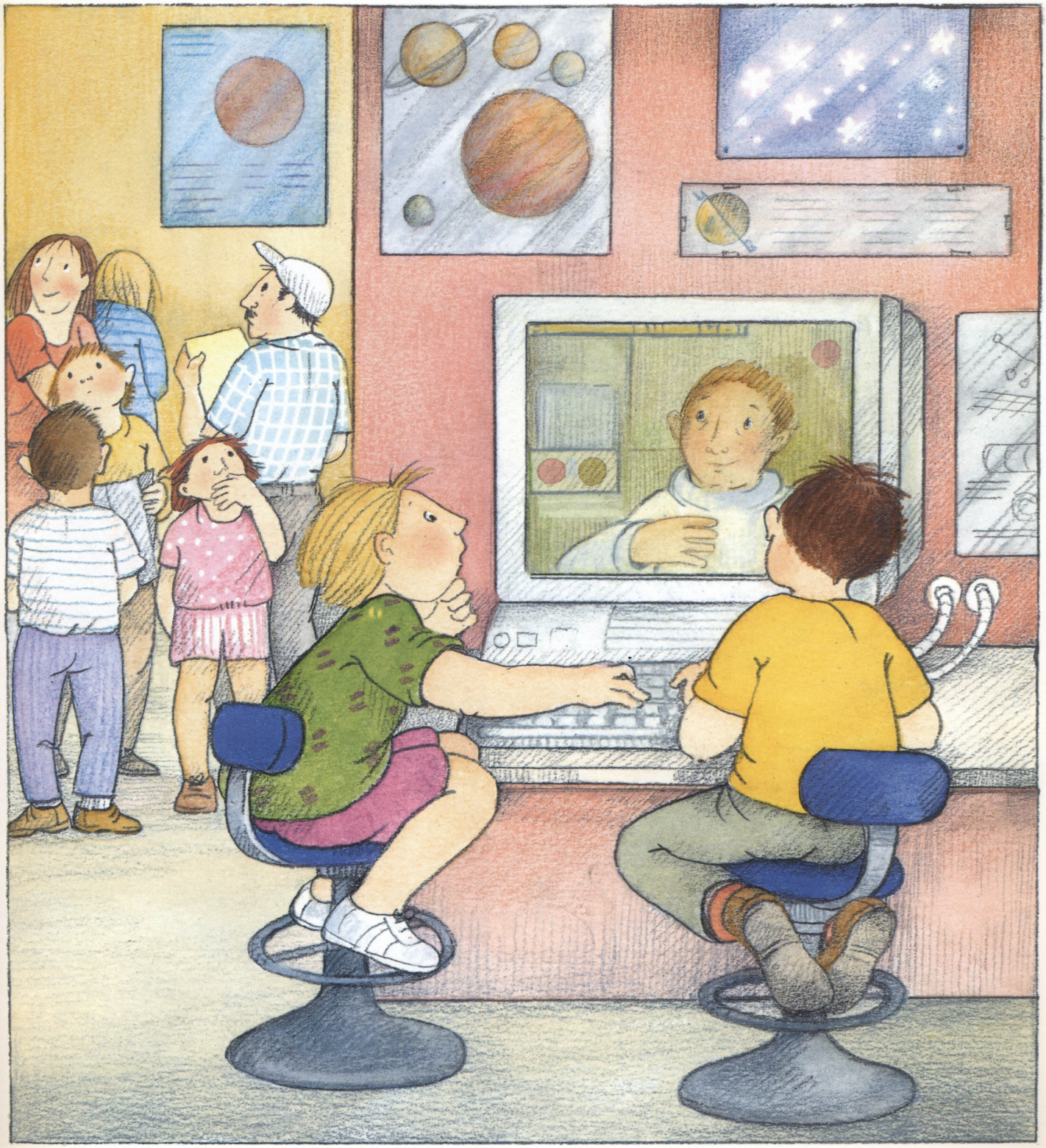
Una vez allí, los astronautas comprobaron que no crecía ni una sola planta, que no hay oxígeno, que las noches son heladas y los días tórridos. Pero se divirtieron pegando saltos enormes con poco esfuerzo, debido a la poca fuerza de gravedad de la Luna. En las misiones Apolo sucesivas, los astronautas tomaron fotografías, recogieron muestras de polvo y rocas y hasta exploraron nuestro satélite a bordo de un vehículo lunar.

Visitemos ahora la exposición de artefactos espaciales que le han servido al hombre para explorar el sistema solar. Las sondas Voyager nos han estado enviando datos y fotografías sobre Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, y seguimos recibiendo información a pesar de que ya han dejado atrás la órbita de Plutón.

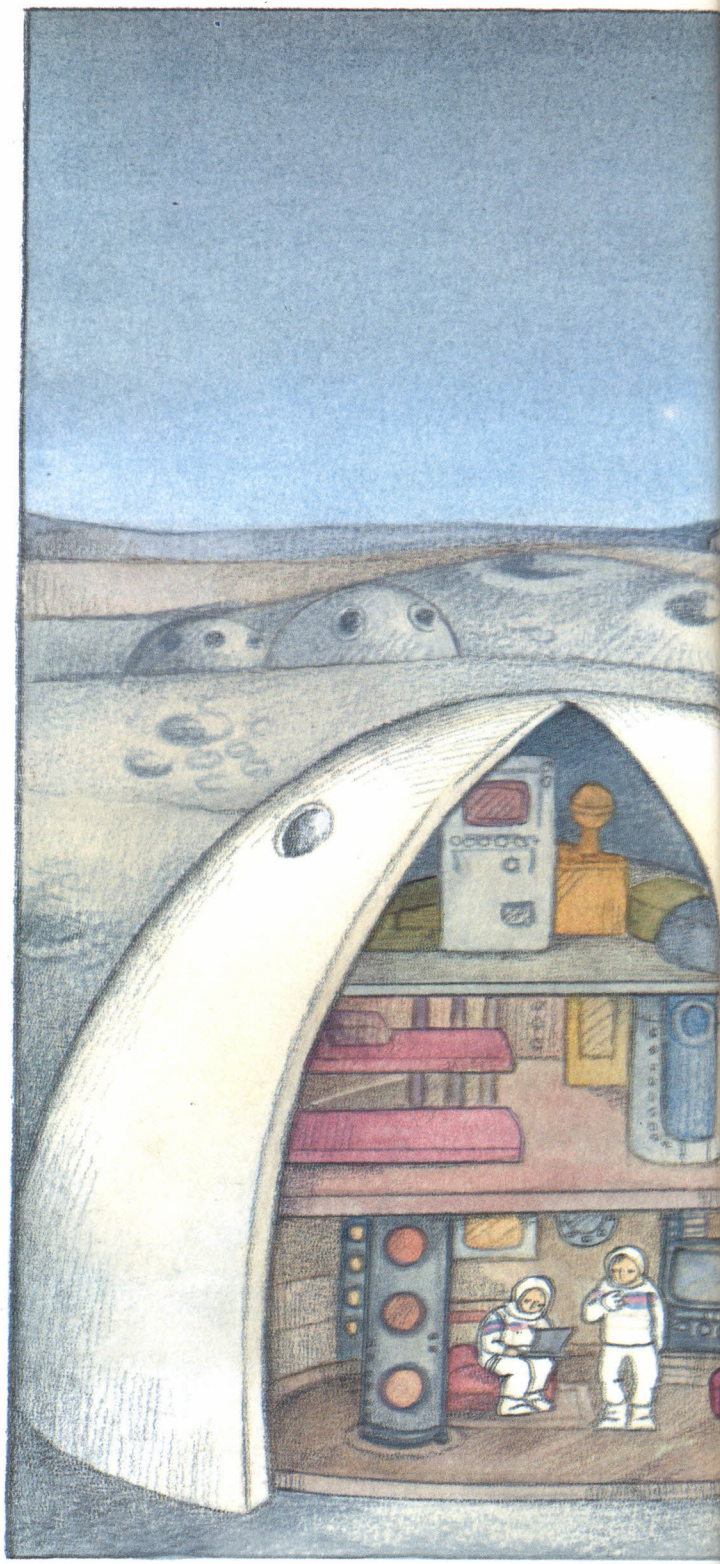
Los satélites también son aparatos no tripulados, lanzados al espacio por los científicos para que nos envíen imágenes mientras giran alrededor de la Tierra. Algunos sirven para retransmitir señales de radio y televisión; otros, como el Meteosat, son de gran utilidad para los meteorólogos. El Hubble es un magnífico telescopio en órbita por encima de la atmósfera, o sea donde no hay nubes que le impidan observar con claridad el universo.

Con esta computadora y a través de Internet, podemos comunicarnos con los tripulantes de la estación orbital Mir. Esta estación es un gran laboratorio espacial que, mientras gira alrededor de la Tierra, permite realizar experimentos científicos para estudiar el comportamiento de hombres, animales y plantas en ausencia de fuerza de gravedad.

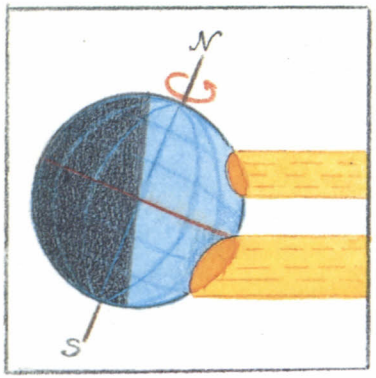
–Fíjate, ahora nos dicen que la Mir ya está anticuada y que dentro de poco será sustituida por la nueva estación Alfa.



¿Quieres hacer un viaje virtual? Visitemos las futuras bases lunares por medio de esta computadora.



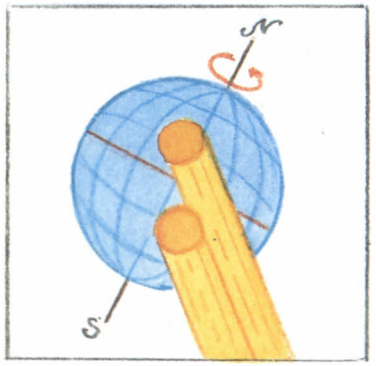
Llenar este cuaderno con todas las experiencias que vivimos estos días ha sido fácil y divertido. Pero seguiremos teniendo los ojos bien abiertos para ver y comprender cómo funciona el universo desde este pequeño planeta, nuestra Tierra.



1

Guía pedagógica

Comprender las consecuencias de los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol en el espacio no es nada fácil. Todos estamos familiarizados con las estaciones del año, las fases lunares, los eclipses y las mareas, pero en general no sabemos explicarnos estos fenómenos. Lo que esta guía pretende, entonces, es que con un poco de paciencia y buena voluntad ustedes puedan aclarar sus ideas sobre estos fenómenos naturales.

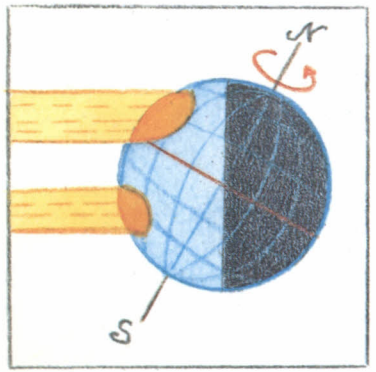


2

Las estaciones del año:

Que la órbita de la Tierra sea ligeramente elíptica y que por lo tanto, la distancia de la Tierra con respecto al Sol aumente o disminuya durante el año, no es la causa del ciclo de las estaciones, como mucha gente cree. La causa de que nuestro planeta tenga diferencias de temperatura durante el año es la inclinación del eje Norte-Sur de rotación de la Tierra en relación con el plano de su órbita alrededor del Sol.

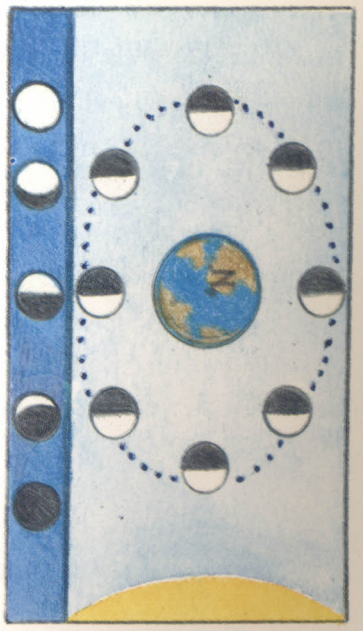
Esta inclinación hace que, el 21 de junio, en las latitudes medias del hemisferio Norte los rayos del Sol incidan perpendicularmente (ver ilustración 1), y en las latitudes medias del hemisferio Sur lleguen con mucha inclinación. Por lo tanto, al mediodía en el hemisferio Norte el Sol pasa muy alto, mientras que en el Sur pasa mucho más bajo. Esto quiere decir que en el hemisferio Norte un rayo de sol tiene que calentar una superficie mucho más pequeña que en el Sur. Es evidente que en el primer caso estamos en verano y en el segundo en invierno (comparar ilustraciones 1 y 3). Otra causa que hace aumentar la diferencia de temperatura entre los dos hemisferios es que en el hemisferio Norte, en verano, el día es mucho más largo que la noche (como pueden comprobar en el esquema comparando la zona iluminada y la oscura de la Tierra), hay muchas más horas de luz y en el hemisferio Sur pasa lo contrario.



3

Si estudian este esquema y lo reproducen en los diferentes solsticios y equinoccios representados en el cuaderno de vacaciones de nuestros

protagonistas, comprenderán que en la primavera y el otoño, en latitudes iguales, tanto en el hemisferio Norte como en el Sur haya las mismas horas de luz, porque el día y la noche tienen 12 horas. También comprenderán que el 22 de diciembre en la Antártida el Sol no se ponga nunca y por tanto, que el día tenga 24 horas, justo lo contrario de lo que pasa en el Polo Norte. Finalmente, entenderán también que en las zonas próximas al ecuador, las diferencias entre el día y la noche en invierno, primavera, verano y otoño sean tan mínimas que podemos decir que prácticamente no hay variación de temperatura, o en otras palabras, que no tienen estaciones.

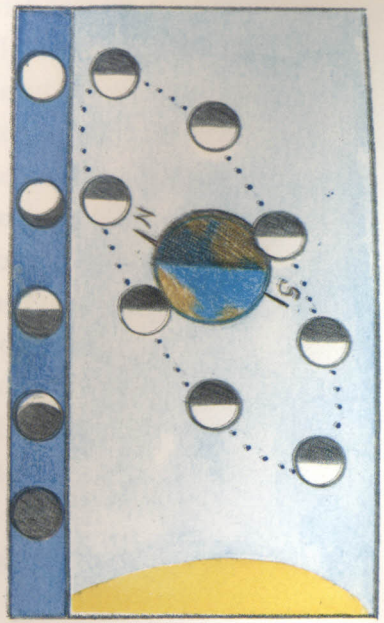


4

Las fases lunares y los eclipses:

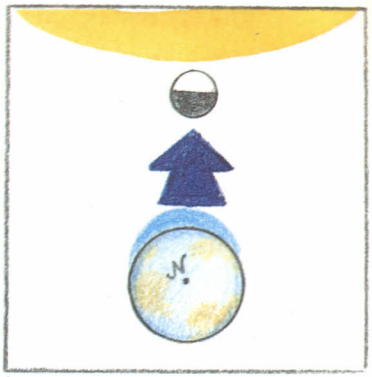
Para comprender las fases lunares tenemos que saber que la Luna tarda 27 días y medio en completar una vuelta a la Tierra. También tenemos que saber que el plano de la órbita lunar no es paralelo al plano de nuestra órbita, sino que está levemente inclinado, de modo que la Luna siempre tiene una cara iluminada. Si lo analizamos con más detalle veremos que:

- cuando nuestro satélite pasa por la zona nocturna de la Tierra, lo hace por encima o por debajo del cono de sombra que la Tierra proyecta al espacio. Cuando hay luna llena nos encontramos en este caso, porque la Luna se encuentra en la parte exactamente opuesta al Sol y por lo tanto, a medianoche la Luna señala el Sur. Pero las variaciones de la órbita de la Luna hacen que algunas veces ésta coincida con la de la Tierra en el mismo plano. Entonces, en caso de encontrarnos en luna llena, la sombra de la Tierra tapará la Luna, los rayos del Sol no llegarán a su superficie y ésta se oscurecerá. Estaremos presenciando un eclipse lunar.
- cuando nuestro satélite se encuentra en un costado de la Tierra, es decir, en la zona donde se encuentra el límite entre el día y la noche, la Luna está en cuarto creciente. Sale a media tarde y desaparece a medianoche, aunque es posible que no la veamos por culpa del brillo del Sol.



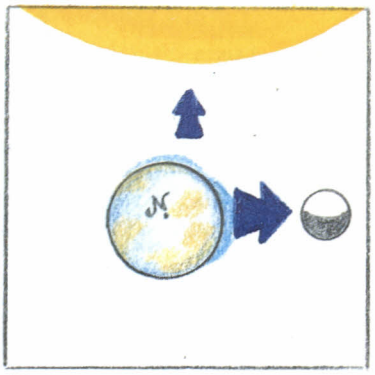
5

• cuando nuestro satélite pasa entre la Tierra y el Sol, lo hace por encima o por debajo de éste, y por lo tanto, el pequeño cono de sombra que proyecta la Luna no incide en la Tierra, o sea que no nos tapa la luz del Sol. Decimos entonces que la luna está en fase nueva. Si no fuera por el deslumbramiento solar, la veríamos durante el día. Las variaciones de la órbita de la Luna hacen que excepcionalmente, en caso de encontrarnos en luna nueva, ésta se interponga entre la Tierra y el Sol, tapándonos su luz. O sea, el pequeño cono de sombra de la Luna incide en alguna zona de la superficie terrestre, donde podrán presenciar un eclipse solar.



6

• cuando nuestro satélite se encuentra en un costado de la Tierra, es decir, en la zona donde se encuentra el límite entre la noche y el día, la luna está en cuarto menguante. Sale a medianoche y no desaparece hasta mediodía, si el Sol nos permite verla.

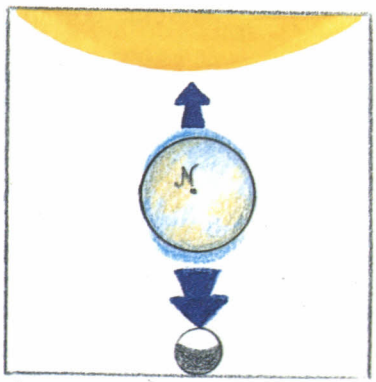


7

Las mareas:

Es el movimiento cíclico alternativo de ascenso y descenso del nivel del agua del mar debido a la atracción gravitatoria del Sol y principalmente de la Luna. El ciclo completo consta de dos subidas o mareas entrantes y dos bajadas o mareas salientes. Cuando el agua llega al nivel máximo hay marea alta, mientras que cuando está en el nivel mínimo hay marea baja. La diferencia entre estos dos valores extremos del nivel del agua recibe el nombre de amplitud de la marea. En los lagos o mares cerrados, como el mar Mediterráneo, la amplitud es tan pequeña que en general se dice que no hay marea.

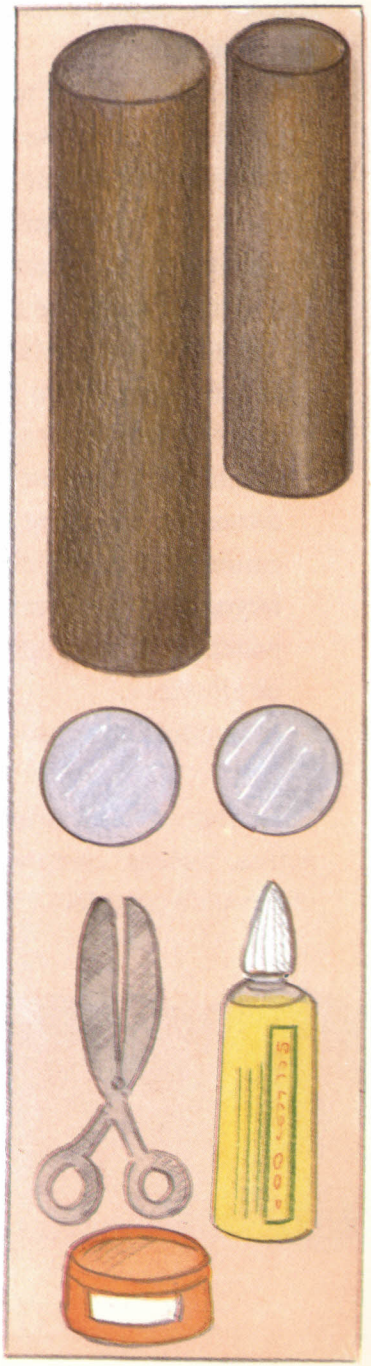
Los casos más espectaculares se dan cuando la Luna se encuentra en fase nueva o llena (ver ilustraciones 6 y 8), porque entonces su fuerza de atracción y la del Sol actúan en la misma dirección, por lo que sus efectos se suman y la marea resultante tiene una gran amplitud: es lo que se llama marea viva. Por el contrario, en las fases de cuarto creciente y cuarto menguante (ver ilustración 7), cuando la Luna y el Sol están en cuadratura, las dos acciones gravitatorias son perpendiculares y como consecuencia, la amplitud de la marea disminuye notablemente: decimos que hay marea muerta.



8

Actividad práctica

Utilizando un sencillo telescopio, que nosotros mismos podemos construir, observaremos con más detalle muchas características de la bóveda celeste que son muy difíciles de distinguir a simple vista. Los telescopios sirven para observar objetos que están alejados y que son muy grandes. La denominación anteojo o telescopio refractor también es común, sobre todo cuando su sistema óptico está formado sólo por lentes. Aquellos que utilizan espejos en lugar de lentes para concentrar los rayos de luz en el ocular se llaman telescopios reflectores.



En esta práctica les proponemos la construcción de un pequeño telescopio astronómico. El material necesario es simple y el montaje también.

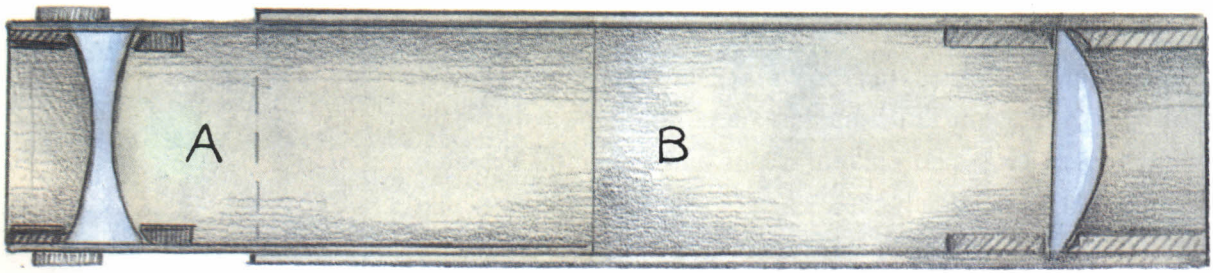
El sistema óptico de nuestro telescopio se compone de dos lentes positivas:

- Una lente objetivo que forma una imagen real, invertida y mucho menor que el objeto observado, pero que está mucho más cercana. Podemos usar una lente convexo-cóncava para presbicia o hipermetropía, que se puede aprovechar de unos anteojos 'para ver de cerca'. En tal caso, habrá que llevarla a una óptica para que la tallen y le den la forma circular necesaria o ajustarla a la forma deseada con un marco de cartulina.
- Una lente ocular que se utiliza como una simple lupa para observar la imagen que nos proporciona la lente objetivo. El ocular es una lente divergente, lo mismo que el cristal para miopes de unos anteojos 'para ver de lejos'.

Cuanto mayores sean las lentes, mayor y más clara será la imagen. Es difícil indicar con precisión la distancia exacta que debe haber entre esas dos lentes, pero se puede encontrar por aproximación y tanteo: sosteniendo el objetivo verticalmente, se mira éste a través del ocular, retrocediendo hasta que la imagen aparezca nítida; se mide entonces la distancia que hay entre las lentes.

Respecto al cuerpo del telescopio, se compone de dos tubos de cartón, A y B, confeccionados a partir de dos láminas de cartón semigrueso y flexible.

- En el interior del tubo A está emplazado el objetivo. El diámetro interior de este tubo debe pues corresponder con el de la lente. Si ésta mide 50 mm de diámetro, con un tubo de 50 cm de largo será suficiente. Dos anillos de 3 cm de largo, pegados en el interior, mantienen fija la lente en un extremo del tubo. Para mayor facilidad, también puede fijarse la lente con un poco de silicón.
- Si la lente del ocular mide alrededor de 40 mm de diámetro, el tubo B debe tener 25 cm de longitud y un diámetro ligeramente inferior que A para que encaje dentro del mismo y poderlo desplazar fácilmente hacia adelante y hacia atrás. Para que B no se salga o se introduzca demasiado en A, podemos usar un sistema de hilo y topes de cartón. El ocular debe emplazarse en un fragmento de 4 cm de largo, cortado del mismo tubo B, reduciendo su diámetro para que pueda caber en el interior del mismo, y la lente se fijará con un poco de silicón.

El interior de todos los tubos se pinta de color negro mate.

Disfruta de este telescopio, y si es grande tu afición por la astronomía, puedes comprar lentes más perfectas o incluso un equipo telescópico completo.